

Requested Patent: JP2000208665A

Title:

MINIATURE SEMICONDUCTOR DEVICE AND MOUNTING STRUCTURE OF THE SAME ;

Abstracted Patent: JP2000208665 ;

Publication Date: 2000-07-28 ;

Inventor(s): SENKAWA YASUhide ;

Applicant(s): PFU LTD ;

Application Number: JP19990006188 19990113 ;

Priority Number(s): ;

IPC Classification: H01L23/12 ; H01L21/60 ; H05K1/02 ; H05K1/18 ; H05K3/34 ;

Equivalents:

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate stress concentration at mounting of a miniature semiconductor device for improved connection reliability by arraying lands concentrically.
SOLUTION: On a carrier 3 of a ceramic substrate or a resin substrate constituting a miniature semiconductor device 1, a plurality of circular lands 5 are arrayed in a plurality of concentric circles with the center part of the small semiconductor device 1 as an original point. Intervals among lands 5 arrayed concentrically can set the length of each arc arbitrary between lands 5 which are concentrically provided. Alternatively, the length of each arc may be equal each other. The profile of the miniature semiconductor device 1 may be circular, or may be rectangular with all corners at light angle. Thus, when the miniature semiconductor device 1 is mounted, the concentration of stress related to a plurality of lands 5 at the outer peripheral part which suffers thermal or mechanical stress most is eliminated, since the distances of them from the center of the miniature semiconductor device 1 are equal, improving a connection reliability.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-208665
(P2000-208665A)

(43) 公開日 平成12年7月28日 (2000.7.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 1 L 23/12		H 0 1 L 23/12	L 5 E 3 1 9
21/60	3 1 1	21/60	3 1 1 S 5 E 3 3 6
H 0 5 K 1/02		H 0 5 K 1/02	J 5 E 3 3 8
1/18		1/18	L 5 F 0 4 4
3/34	5 0 1	3/34	5 0 1 E
審査請求 未請求 請求項の数16 OL (全 13 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-6188

(22) 出願日 平成11年1月13日 (1999.1.13)

(71) 出願人 000136136

株式会社ビーエフユー

石川県河北郡宇ノ気町宇野気ヌ98番地の
2

(72) 発明者 千川 康秀

石川県河北郡宇ノ気町宇野気ヌ98番地の
2 株式会社ビーエフユー内Fターム (参考) 5E319 AA03 AB05 AC02 AC04 AC11
CC33 GG115E336 AA04 BB15 BB18 CC32 EE03
GG145E338 AA16 AA18 CD11 CD32 EE28
5F044 KK01 KK12 LL01 QQ02

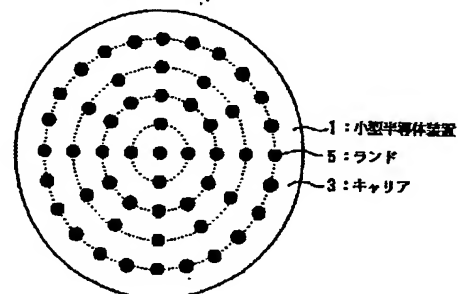
(54) 【発明の名称】 小型半導体装置および小型半導体装置の実装構造

(57) 【要約】

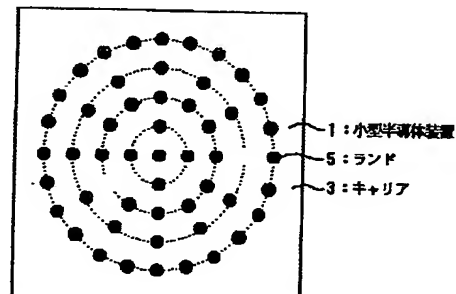
【課題】 プリント配線板に表面実装する小型半導体装置において、使用環境などによって変化するプリント配線板と小型半導体装置との接続部における接続信頼性を高めるとともに、小型半導体装置を実装する基板側において、小型半導体装置のランドから信号を引き出すことを容易にする、小型半導体装置および小型半導体装置の実装構造を提供する。

【解決手段】 複数個数のランドを配置する小型半導体装置において、ランドの配置を同心円状に配列する。

(a) 小型半導体装置



(b) 小型半導体装置



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数個数のランドを配置する小型半導体装置において、

ランド(5)の配置を同心円状に配列する、
ことを特徴とする小型半導体装置。

【請求項2】複数個数のランドを配置する小型半導体装置において、

外周に配置するランド(5)を少なくとも5角以上の正多角形に配置する、

ことを特徴とする小型半導体装置。

【請求項3】前記外周に配置するランド(5)は、

正六角形に配置する、

ことを特徴とする請求項2記載の小型半導体装置。

【請求項4】複数個数のランドを配置する小型半導体装置において、

ランド(5)の配置を各正三角形の頂点に配置する、

ことを特徴とする小型半導体装置。

【請求項5】前記小型半導体装置(1)は、

外形を円形状に形成する、

ことを特徴とする請求項1, 2, 3または4記載の小型半導体装置。

【請求項6】前記小型半導体装置(1)は、

外形を少なくとも5角以上の多角形に形成する、

ことを特徴とする請求項1, 2, 3または4記載の小型半導体装置。

【請求項7】前記小型半導体装置(1)は、

外形をすべての角が直角の四辺形に形成する、

ことを特徴とする請求項1, 2, 3または4記載の小型半導体装置。

【請求項8】複数個数のランドを配置する小型半導体装置において、

ランド(5)の形状を小型半導体装置(1)の中心部から放射方向に長手方向を有する非円形状とする、

ことを特徴とする小型半導体装置。

【請求項9】前記ランド(5)は、

小型半導体装置(1)の中心部から同心円状に配列する、

ことを特徴とする請求項8記載の小型半導体装置。

【請求項10】複数個数のランドを配置する小型半導体装置において、

ランド(5)を小型半導体装置(1)の中心部から距離が離れるにつれて順次にランドの投影面積を大きくする、

ことを特徴とする小型半導体装置。

【請求項11】複数個数のランドを配置する小型半導体装置において、

ランド(5)の配置を小型半導体装置(1)の中心部から距離が離れるにつれて順次にランド間隔を大きくする、

ことを特徴とする小型半導体装置。

【請求項12】ランド(5)の配置が格子状と、同心円状と、外周のランドが5角以上の正多角形の頂点と、各正三角形の頂点と、小型半導体装置(1)の中心部から放射状に配列するものと、小型半導体装置(1)の中心部から距離が離れるにつれて順次にランド間隔を大きくするものの内、いずれかのランド(5)を有し、かつ、ランド(5)の形状が非円形状または円形状を有するものと、ランド(5)を小型半導体装置(1)の中心部から距離が離れるにつれて順次にランドの投影面積を大きくするものの内、いずれかのランド(5)を有する小型半導体装置(1)と、

当該小型半導体装置(1)を実装する際に前記ランド(5)に対応するフットプリントのなかで外周に位置するフットプリント(11)を前記ランド(5)よりも外側に延長して形成するプリント配線板(10)とを備える、

ことを特徴とする小型半導体装置の実装構造。

【請求項13】ランド(5)の配置が同心円状と、外周のランドが5角以上の正多角形の頂点と、各正三角形の頂点と、小型半導体装置(1)の中心部から放射状に配列するものと、小型半導体装置(1)の中心部から距離が離れるにつれて順次にランド間隔を大きくするものの内、いずれかのランド(5)を有し、かつ、ランド

(5)の形状が非円形状または円形状を有するものと、ランド(5)を小型半導体装置(1)の中心部から距離が離れるにつれて順次にランドの投影面積を大きくするものの内、いずれかのランド(5)を有する小型半導体装置(1)と、当該小型半導体装置(1)を実装する際に前記ランド(5)に対応するフットプリントを小型半導体装置(1)の中心部から放射状方向に長手方向を有する非円形状のフットプリント(21)を形成するプリント配線板(10)とを備える、

ことを特徴とする小型半導体装置の実装構造。

【請求項14】ランド(5)の配置が同心円状と、外周のランドが5角以上の正多角形の頂点と、各正三角形の頂点と、小型半導体装置(1)の中心部から放射状に配列するものと、小型半導体装置(1)の中心部から距離が離れるにつれて順次にランド間隔を大きくするものの内、いずれかのランド(5)を有し、かつ、ランド

(5)の形状が非円形状または円形状を有するものと、ランド(5)を小型半導体装置(1)の中心部から距離が離れるにつれて順次にランドの投影面積を大きくするものの内、いずれかのランド(5)を有する小型半導体装置(1)と、

当該小型半導体装置(1)を実装する際に前記ランド(5)に対応するフットプリントを小型半導体装置(1)の中心部から距離が離れるにつれて順次に投影面積を大きくするフットプリント(21)を形成するプリント配線板(10)とを備える、

ことを特徴とする小型半導体装置の実装構造。

【請求項15】ランド(5)を格子状に等間隔に配置する小型半導体装置(20)と、
当該小型半導体装置(20)を実装する際に前記ランド(5)に対応するフットプリントを小型半導体装置(20)の中心部から放射状方向に長手方向を有する非円形状のフットプリント(21)を形成するプリント配線板(10)とを備える、
ことを特徴とする小型半導体装置の実装構造。

【請求項16】ランド(5)を格子状に等間隔に配置する小型半導体装置(20)と、
当該小型半導体装置(20)を実装する際に前記ランド(5)に対応するフットプリントを小型半導体装置(20)の中心部から距離が離れるにつれて順次に投影面積を大きくするフットプリント(21)を形成するプリント配線板(10)とを備える、
ことを特徴とする小型半導体装置の実装構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、プリント配線板に表面実装する小型半導体装置において、使用環境などによって変化するプリント配線板と小型半導体装置との接続部における接続信頼性を高める小型半導体装置および小型半導体装置の実装構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】プリント配線板のフットプリントにリフローはんだ付けされる小型半導体装置は、CSP(Chip Size Package)、MCM(Multi Chip Module)、BGA(Ball Grid Array)パッケージなどがある。

【0003】図11は従来技術の図を示すものである。同図(a)において、小型半導体装置は、セラミック基板あるいは樹脂基板からなるキャリア53に円形状のランド55を格子状に所定の間隔で複数個数配置している。同図(b)において、小型半導体装置をプリント配線板60に電気的接合するには、プリント配線板60に形成した前記のランド55に対応する形状のフットプリント61にクリームはんだを塗布した後、ランド55が所定のフットプリント61に対向するように小型半導体装置をプリント配線板60にマウントし、リフローはんだ付けを行いはんだ付け部65を形成する。

【0004】小型半導体装置をプリント配線板60に実装する場合、高温雰囲気中でリフローはんだ付けを行う。このため、小型半導体装置とプリント配線板60との熱膨張係数の差により、はんだ付けされる接続部には大きなストレスが発生する。特に、セラミック基板で形成するキャリア53を使用した小型半導体装置を樹脂基板で形成するプリント配線板60に実装する場合は、熱膨張係数の差が大きいため、その影響は顕著である。また、MCMではそのサイズが比較的大きいので、その影響が大きくなる。

【0005】また、小型半導体装置を実装したプリント配線板60は、電子機器に格納されて、様々な環境で使用される。近年、小型半導体装置の高性能化、高機能化にともない電子機器は小型化され、携帯型電子機器が広く使用されている。したがって、ユーザはあらゆる環境で電子機器を使用している。

【0006】小型半導体装置をプリント配線板に実装する場合、あるいは、様々な環境で電子機器を使用する場合において、小型半導体装置とプリント配線板との電気的接合部は、様々な熱的ストレス、機械的ストレスを受けることにより変化することは一般に知られている。

【0007】すなわち、小型半導体装置とプリント配線板との熱膨張係数には差があり、プリント配線板60の熱膨張係数は小型半導体装置の熱膨張係数に比較して大きい。このため、例えば図12(a)に示すように、高温雰囲気の中で電子機器を使用した場合は、プリント配線板60の膨張が大きくなり、小型半導体装置51の両端部に形成するはんだ付け部65は剪断力を受ける。また、図12(b)に示すように、低温雰囲気の中で電子機器を使用した場合は、プリント配線板60の収縮が大きくなり、小型半導体装置51の両端部に形成するはんだ付け部65は剪断力を受ける。

【0008】さらに、図12(c)に示すように、プリント配線板60に熱的ストレスや機械的ストレスにより凸型のソリが発生した場合は、小型半導体装置51の両端部に形成するはんだ付け部65は引張力を受け、小型半導体装置51の中央部に形成するはんだ付け部65は圧縮力を受ける。また、図12(d)に示すように、プリント配線板60に熱的ストレスや機械的ストレスにより凹型のソリが発生した場合は、小型半導体装置51の中央部に形成するはんだ付け部65は引張力を受け、小型半導体装置51の両端部に形成するはんだ付け部65は圧縮力を受ける。

【0009】図13(a)に示すように、小型半導体装置51の両端部に形成するはんだ付け部65は、前記の剪断力や引張力を受けることで剪断応力や引張応力を発生するが、剪断応力や引張応力がはんだ付け部65の強度の限界を越えるとクラックが発生し、接続不良となる。また、小型半導体装置51の中央部に形成するはんだ付け部65が引張力を受けた場合においても、引張応力がはんだ付け部65の強度の限界を越えるとクラックが発生し、接続不良となる。また、これらの応力を長期間にわたって繰り返し受けると、クリープ現象によってクラックが発生し、接続不良となる。

【0010】小型半導体装置51の接続信頼性を高めるために、図13(b)に示すように、はんだ付け部65の高さを高くしたり、はんだ付け部65の組成を変えたり、図13(c)に示すように、樹脂によってはんだ付け部65を包み込む樹脂封止部66を形成するなどの手法が検討されているが、工程が煩雑であり、効果が少な

いといったように、どれも接続信頼性を高めるための決定的な手法ではない。

【0011】また、図14は従来技術の図を示すものである。同図(a)において、小型半導体装置は、キャリア53に円形状のランド55を格子状に所定の間隔で複数個配置している。同図(b)において、小型半導体装置を実装する基板側において、小型半導体装置のランド55から信号を引き出すために、前記のランド55に対応するフットプリント61に配線パターン67を接続する。

【0012】この時、全てのランド55が格子状に一定の間隔で配置されており、小型半導体装置の中央部に配置されるランドに対応するフットプリントに配線パターン67を接続することが困難となり、プリント配線板の複数の内層に配線パターン67を配置するなどの措置が必要となる。また、ランド55の間隔によっては配線パターン67を接続することができない場合もある。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】前記のごとく、従来の技術では次のような問題点がある。

【0014】1) 環境などによって変化する小型半導体装置とプリント配線板との接続部における接続信頼性を高める手法が確立していない。

【0015】2) プリント配線板の表面に実装する小型半導体装置のはんだ付け部は、熱的ストレスや機械的ストレスを受けると剪断応力や引張応力を発生し、応力のはんだ付け部の強度の限界を越えるとクラックが発生し接続不良になることが多い。

【0016】3) プリント配線板の表面に実装する小型半導体装置の複数個数のはんだ付け部は、全て同等の強度を有している。このため、小型半導体装置の中心部から遠い距離に形成するはんだ付け部は、熱的ストレスや機械的ストレスを最も受けることになり、応力に対して弱く接続信頼性が低い。

【0017】4) 全てのランドが格子状に一定の間隔で配置されているため、小型半導体装置を実装する基板側において、小型半導体装置のランドから信号を引き出すことが困難になることがある。

【0018】

【課題を解決するための手段】前記の問題点を解決するために、この発明では次のような手段を取る。

【0019】熱的ストレスや機械的ストレスを最も受ける箇所のはんだ付け部を複数個配置する。また、応力バランスを最も良好にするランド配置にする。

【0020】上記の手段を取ることで、プリント配線板の表面に実装する小型半導体装置の複数個数のはんだ付け部は、全て同等の強度を有している、小型半導体装置の中心部から遠い距離に形成するはんだ付け部は、熱的ストレスや機械的ストレスに対して応力の集中がなくなる。

【0021】熱的ストレスや機械的ストレスを最も受ける箇所のはんだ付け部を他のはんだ付け部に比較してはんだを多量にする。

【0022】上記の手段を取ることで、熱的ストレスや機械的ストレスに弱いのはんだ付け部のはんだを多量にすることで、プリント配線板との接続強度を高める。

【0023】ランドの配置を小型半導体装置の中心部から距離が離れるにつれて順次にランド間隔を大きくする。

【0024】上記の手段を取ることで、小型半導体装置を実装する基板側において、小型半導体装置のランドから信号を引き出すことを容易にする。

【0025】小型半導体装置を実装するプリント配線板に形成するランドに対応するフットプリントのなかで外周に位置するフットプリントをランドよりも外側に延長して形成する。

【0026】上記の手段を取ることで、小型半導体装置を実装する際に、外側のはんだを多量にするとともに、はんだ付け部を強度が強いフィレット形状に形成する。

【0027】小型半導体装置を実装するプリント配線板に形成するランドに対応するフットプリントをランドよりも投影面積を大きくして形成する。

【0028】上記の手段を取ることで、小型半導体装置を実装する際に、はんだ付け部のはんだを多量にして小型半導体装置との接続強度を高める。

【0029】

【発明の実施の形態】この発明は、次に示したような実施の形態をとる。

【0030】図1に示すように、複数個数のランドを配置する小型半導体装置において、ランド5の配置を同心円状に配列する。また、前記小型半導体装置1は、外形を円形状に形成する。あるいは前記小型半導体装置1は外形をすべての角が直角の四辺形に形成する。

【0031】また、図2に示すように、複数個数のランドを配置する小型半導体装置において、外周に配置するランド5を少なくとも5角以上の正多角形に配置する、また、前記外周に配置するランド5を正六角形に配置することが好ましい。

【0032】また、図2に示すように、複数個数のランドを配置する小型半導体装置において、ランド5の配置を各正三角形の頂点に配置する。

【0033】また、図2に示すように、前記小型半導体装置1は外形を少なくとも5角以上の多角形に形成する。また、前記小型半導体装置1は外形を六角形に形成することが好ましい。あるいは、前記小型半導体装置1は外形をすべての角が直角の四辺形に形成する。

【0034】また、図3に示すように、複数個数のランドを配置する小型半導体装置において、ランド5の形状を小型半導体装置1の中心部から放射方向に長手方向を

有する非円形状とする。また、前記ランド5は、小型半導体装置1の中心部から同心円状に配列する。なお、ランド形状は楕円、長円、長方形などとする。

【0035】また、図4に示すように、複数個数のランドを配置する小型半導体装置において、ランド5を小型半導体装置1の中心部から距離が離れるにつれて順次にランドの投影面積を大きくする。なお、ランドの配置は、格子状、同心円状、各正三角形の頂点、外周のランドが5角以上の正多角形の頂点、小型半導体装置の中心部から放射状に配列するもの全てにおいて適用可能である。また、ランドの形状は、非円形状のランド、あるいは円形状のランドでもよい。ただし、ランドの配置は、小型半導体装置の中心部から同心円状に配列することが最も望ましい。

【0036】また、図5および図6に示すように、複数個数のランドを配置する小型半導体装置において、ランド5の配置を小型半導体装置1の中心部から距離が離れるにつれて順次にランド間隔を大きくする。なお、ランドの配置は、格子状、同心円状、小型半導体装置の中心部から放射状に配列するもの全てにおいて適用可能である。また、ランド形状は、非円形状のランド、あるいは円形状のランドでもよい。

【0037】また、図8に示すように、小型半導体装置の実装構造において、ランド5の配置が格子状、同心円状、外周のランドが5角以上の正多角形の頂点、各正三角形の頂点、小型半導体装置1の中心部から放射状に配列するもの、小型半導体装置1の中心部から距離が離れるにつれて順次にランド間隔を大きくするものの内いずれかのランド5を有し、かつ、ランド5の形状が非円形状、または円形状を有するもの、ランド5を小型半導体装置1の中心部から距離が離れるにつれて順次にランドの投影面積を大きくするものの内いずれかのランド5を有する小型半導体装置1と、当該小型半導体装置1を実装する際に前記ランド5に対応するフットプリントのなかで外周に位置するフットプリント11を前記ランド5よりも外側に延長して形成するプリント配線板10とを備える。

【0038】また、小型半導体装置の実装構造において、ランド5の配置が同心円状と、外周のランドが5角以上の正多角形の頂点と、各正三角形の頂点と、小型半導体装置1の中心部から放射状に配列するものと、小型半導体装置1の中心部から距離が離れるにつれて順次にランド間隔を大きくするものの内、いずれかのランド5を有し、かつ、ランド5の形状が非円形状または円形状を有するものと、ランド5を小型半導体装置1の中心部から距離が離れるにつれて順次にランドの投影面積を大きくするものの内、いずれかのランド5を有する小型半導体装置1と、当該小型半導体装置1を実装する際に前記ランド5に対応するフットプリントを小型半導体装置1の中心部から放射状方向に長手方向を有する非円形状

のフットプリント21を形成するプリント配線板10とを備える。

【0039】また、小型半導体装置の実装構造において、ランド5の配置が同心円状と、外周のランドが5角以上の正多角形の頂点と、各正三角形の頂点と、小型半導体装置1の中心部から放射状に配列するものと、小型半導体装置1の中心部から距離が離れるにつれて順次にランド間隔を大きくするものの内、いずれかのランド5を有し、かつ、ランド5の形状が非円形状または円形状を有するものと、ランド5を小型半導体装置1の中心部から距離が離れるにつれて順次にランドの投影面積を大きくするものの内、いずれかのランド5を有する小型半導体装置1と、当該小型半導体装置1を実装する際に前記ランド5に対応するフットプリントを小型半導体装置1の中心部から距離が離れるにつれて順次に投影面積を大きくするフットプリント21を形成するプリント配線板10とを備える。

【0040】また、図9に示すように、小型半導体装置の実装構造において、ランド5を格子状に等間隔に配置する小型半導体装置20と、当該小型半導体装置20を実装する際に前記ランド5に対応するフットプリントを小型半導体装置20の中心部から放射状方向に長手方向を有する非円形状のフットプリント21を形成するプリント配線板10とを備える。

【0041】また、図9および図10に示すように、小型半導体装置の実装構造において、ランド5を格子状に等間隔に配置する小型半導体装置20と、当該小型半導体装置20を実装する際に前記ランド5に対応するフットプリントを小型半導体装置20の中心部から距離が離れるにつれて順次に投影面積を大きくするフットプリント21を形成するプリント配線板10とを備える。

【0042】なお、プリント配線板に形成するフットプリントは、小型半導体装置の中心部から放射状方向に長手方向を有する非円形状にするとともに、小型半導体装置の中心部から距離が離れるにつれて順次に投影面積を大きくすることもできる。

【0043】上記の実施の形態をとることにより、以下に示す作用が働く。

【0044】ランドの配置を同心円状に配列することにより、小型半導体装置が実装された際に、熱的ストレスや機械的ストレスを最も受ける外周部のランドが小型半導体装置の中心からの距離が等しいので応力の集中がなくなる。

【0045】外周に配置するランドを少なくとも5角以上の正多角形に配置することにより、小型半導体装置が実装された際に、熱的ストレスや機械的ストレスを最も受ける外周部のランドは、格子状に配置した場合に比較して、個数が増加するので、熱的ストレスや機械的ストレスに対して応力の集中がなくなる。

【0046】前記外周に配置するランドを正六角形に配

置ることにより、小型半導体装置が実装された際に、熱的ストレスや機械的ストレスを最も受ける外周部のランドは、格子状に配置した場合に比較して、6箇所になるので、熱的ストレスや機械的ストレスに対して応力の集中がなくなる。また、正六角形の頂点にランドを配置することで、応力バランスを良好にする。

【0047】ランドの配置を各正三角形の頂点に配置することにより、小型半導体装置が実装された際に、各正三角形の頂点にはんだ付け部を形成することで、応力バランスを最も良好にする。また、熱的ストレスや機械的ストレスを最も受ける外周部のランドは、格子状に配置した場合に比較して、6箇所以上になるので、熱的ストレスや機械的ストレスに対して応力の集中がなくなる。

【0048】ランドの形状を小型半導体装置の中心部から放射方向に長手方向を有する非円形状とすることにより、小型半導体装置が実装された際に、熱的ストレスや機械的ストレスに弱い方向に対してはんだを多量にすることで、プリント配線板との接続強度を高める。

【0049】非円形状のランドの配置を小型半導体装置の中心部から同心円状に配列することにより、小型半導体装置が実装された際に、熱的ストレスや機械的ストレスに弱い方向に対して、ランドの長手方向を配置してはんだを多量にすることで、プリント配線板との接続強度を高める。また、熱的ストレスや機械的ストレスを最も受ける外周部のランドが小型半導体装置の中心からの距離が等しいので応力の集中がなくなる。

【0050】ランドを小型半導体装置の中心部から距離が離れるにつれて順次にランドの投影面積を大きくすることにより、小型半導体装置が実装された際に、熱的ストレスや機械的ストレスを大きく受ける外側方向に対してランドを大きくすることで、外側部のはんだを多量にすることができ、プリント配線板との接続強度を高める。

【0051】ランドの配置を小型半導体装置の中心部から距離が離れるにつれて順次にランド間隔を大きくすることにより、プリント配線板側で小型半導体装置の中央部に配置されるランドより信号を引き出すことが容易になる。また、小型半導体装置が実装された際に、熱的ストレスや機械的ストレスを大きく受ける外側方向に対してランドを大きくした場合は、外側部のはんだを多量にすることにより、プリント配線板との接続強度を高める。なお、ランドの配置は同心円状、あるいは、小型半導体装置の中心部から放射状に配列すると、ランドを小型半導体装置の中心部から距離が離れるにつれて順次にランドの投影面積を大きくすることが容易となる。

【0052】また、前述の小型半導体装置を実装する小型半導体装置の実装構造において、当該小型半導体装置を実装するプリント配線板に形成するランドに対応するフットプリントのなかで外周に位置するフットプリントをランドよりも外側に延長することにより、小型半導体

装置を実装する際に、外側のはんだを多量にするとともに、はんだ付け部を応力に強いフィレット形状に形成する。

【0053】また、前述の小型半導体装置を実装する小型半導体装置の実装構造において、当該小型半導体装置を実装する際に、プリント配線板に形成するフットプリントを小型半導体装置の中心部から放射状方向に長手方向を有する非円形状にすることにより、熱的ストレスや機械的ストレスに弱い方向に対してはんだを多量にすることで、小型半導体装置との接続強度を高める。

【0054】また、前述の小型半導体装置を実装する小型半導体装置の実装構造において、当該小型半導体装置を実装する際に、プリント配線板に形成するフットプリントを小型半導体装置の中心部から距離が離れるにつれて順次に投影面積を大きくすることにより、熱的ストレスや機械的ストレスを大きく受ける外側部のはんだを大量にすることで、小型半導体装置との接続強度を高める。

【0055】また、ランドを格子状に等間隔に配置する小型半導体装置を実装する小型半導体装置の実装構造において、当該小型半導体装置を実装する際に、プリント配線板に形成するフットプリントを小型半導体装置の中心部から放射状方向に長手方向を有する非円形状にすることにより、熱的ストレスや機械的ストレスに弱い方向に対してはんだを多量にすることで、小型半導体装置との接続強度を高める。

【0056】また、ランドを格子状に等間隔に配置する小型半導体装置を実装する小型半導体装置の実装構造において、当該小型半導体装置を実装する際に、プリント配線板に形成するフットプリントを小型半導体装置の中心部から距離が離れるにつれて順次に投影面積を大きくすることにより、熱的ストレスや機械的ストレスを大きく受ける外側部のはんだを大量にすることで、小型半導体装置との接続強度を高める。

【0057】

【実施例】この発明による代表的な実施例を図1ないし図10によって説明する。なお、以下において、同じ箇所は同一の符号を付して有り、詳細な説明を省略することがある。

【0058】図1は本発明の実施例の図を示す。

【0059】同図において、小型半導体装置1を構成するセラミック基板あるいは樹脂基板からなるキャリア3に、円形のランド5を小型半導体装置1の中心部を基点に複数の同心円状に複数個数配列する。また、各々の同心円状に配列するランド5の間隔は、各々の同心円状においてランド5間の各円弧の長さを任意に設定することができる。また、各々の同心円状においてランド5間の各円弧の長さを等しくなるようにしてもよい。さらに、小型半導体装置1の外形は、同図(a)に示すように円形状に形成してもよいし、同図(b)に示すようにすべ

ての角が直角の四辺形に形成してもよい。

【0060】図1の構成において、小型半導体装置が実装された際に、熱的ストレスや機械的ストレスを最も受ける外周部の複数個数のランド5は、小型半導体装置1の中心からの距離が等しいので応力の集中をなくすることができる。

【0061】図2は本発明の実施例の図を示す。

【0062】同図において、小型半導体装置1を構成するセラミック基板あるいは樹脂基板からなるキャリア3に、円形のランド5を配置する際、外周に配置するランド5を正六角形に配置する。なお、外周に配置するランド5は、正六角形に限定するものではなく、少なくとも5角以上あればよく、例えば、正12角形に配置してもよい。さらに、小型半導体装置1の外形は、同図(a)に示すように六角形に形成してもよいし、例えば、図示しない12角形に形成してもよい。また、同図(b)に示すようにすべての角が直角の四辺形に形成してもよい。なお、同図(b)の場合においても、小型半導体装置1の四隅にはランドを形成しない。

【0063】同図(c)において、前記のランド5の配置は、各正三角形の頂点にランドを配置し、各正三角形を組み合わせることで、外周に配置するランド5を任意の正多角形に配置することが最も好ましい。

【0064】図2の構成において、小型半導体装置が実装された際に、熱的ストレスや機械的ストレスを最も受ける外周部のランドの個数は、外周に配置するランド5を正六角形に配置する場合は、格子状に配置した場合の4箇所と比較して6箇所になる。また、外周に配置するランド5を正12角形に配置する場合は、格子状に配置した場合の4箇所と比較して12箇所になる。このように、外周部に配置するランドの個数を増加させることにより、はんだ付け部の応力の集中をなくする。また、ランド5の配置を各正三角形の頂点とすることで、応力バランスを最も良好にすることができる。

【0065】図3は本発明の実施例の図を示す。

【0066】同図において、小型半導体装置1を構成するセラミック基板あるいは樹脂基板からなるキャリア3に、楕円形状のランド5を長手方向が小型半導体装置1の中心部から放射方向になるように配置する。なお、ランド5の形状は、楕円以外に、長円、長方形などとすることもでき、ランド5の中心からの距離が異なる非円形状とすればよい。また、ランド5の配置は、小型半導体装置1の中心部から同心円状に配列することが好ましいが、ランドの配置を格子状、各正三角形の頂点、放射状、外周部に配置するランドを5角以上の正多角形の頂点とすることもできる。

【0067】図3の構成において、小型半導体装置が実装された際に、熱的ストレスや機械的ストレスに弱い方向に長手方向を有する非円形状のランド5を配置することにより、熱的ストレスや機械的ストレスに弱い方向に

対してはんだを多量にすることができる。

【0068】図4は本発明の実施例の図を示す。

【0069】同図において、小型半導体装置1を構成するセラミック基板あるいは樹脂基板からなるキャリア3に、円形のランド5を小型半導体装置1の中心部から距離が離れるにつれて順次にランド5の投影面積を大きくして配置する。なお、ランドの形状は円形以外に前述の楕円、長円、長方形などの非円形状にすることができる。また、ランド5の配置は、小型半導体装置1の中心部から同心円状に配列することが好ましいが、ランドの配置を格子状、同心円状、各正三角形の頂点、放射状、外周部に配置するランドを5角以上の正多角形の頂点とすることもできる。

【0070】図4の構成において、小型半導体装置が実装された際に、熱的ストレスや機械的ストレスを大きく受ける外側方向に対してランド5を大きくすることで、外側部のはんだを多量にすることができる。

【0071】図5は本発明の実施例の図を示す。

【0072】同図において、円形のランド5を小型半導体装置の中心部から距離が離れるにつれて順次にランド間隔を大きくして配置する。なお、ランド5の形状は円形以外に前述の楕円、長円、長方形などの非円形状にすることができる。また、ランド5を小型半導体装置の中心部から距離が離れるにつれて順次にランド5の投影面積を大きくして配置することもできる。また、ランド5の配置は、小型半導体装置1の中心部から同心円状に配列することが好ましいが、ランドの配置を格子状、放射状、外周部に配置するランドを5角以上の正多角形の頂点とすることもできる。

【0073】図6は本発明の実施例の図を示す。

【0074】同図(a)において、円形のランド5を格子状に配置するとともに、小型半導体装置1の中央部のランド間隔を外周部のランド間隔と比較して小さくして配置している。同図(b)において、小型半導体装置を実装する基板側において、小型半導体装置のランド5から信号を引き出すために、前記のランド5に対応するフットプリント11に配線パターン17を接続する場合、小型半導体装置の中央部に配置されるランドに対応するフットプリントに配線パターン17を内層に配置することなく接続することができる。

【0075】図5および図6の構成において、外周部のランド間隔が中央部のランド間隔より大きいので、小型半導体装置の中央部に配置されるランドより信号を引き出すことが容易になる。また、外側方向に対して順次にランドの投影面積を大きくすることが容易になる。

【0076】つぎに、前述の小型半導体装置を実装する小型半導体装置の実装構造について説明する。

【0077】図7は本発明の実施例の説明図を示す。

【0078】同図(a)において、小型半導体装置1のキャリア3に形成するランド5は、小型半導体装置1の

中心部から距離が離れるにつれて順次に投影面積を大きくするとともに、ランド5の配置を小型半導体装置1の中心部から距離が離れるにつれて順次にランド間隔を大きくしている。プリント配線板10には前記の各ランド5に対向する位置に各ランド5と同等の形状を持つフットプリント11を形成している。このため、はんだ付け部15は、小型半導体装置1の中心部から距離が離れるにつれて順次に投影面積を大きくして形成される。

【0079】図7(b)に示すように、高温雰囲気の中で電子機器を使用した場合は、プリント配線板10の膨張が大きくなり、小型半導体装置1の外周に形成するはんだ付け部15は剪断力を受ける。また、図7(c)に示すように、低温雰囲気の中で電子機器を使用した場合は、プリント配線板10の収縮が大きくなり、小型半導体装置1の外周に形成するはんだ付け部15は剪断力を受ける。

【0080】この構成において、熱的ストレスや機械的ストレスを最も受ける外周に形成するはんだ付け部15は、投影面積を大きくしてはんだを多量にすることで強度を強くすることができるので、剪断応力や引張応力がはんだ付け部15の強度の限界を越えることがない。

【0081】つぎに、小型半導体装置を実装するプリント配線板について説明する。

【0082】図8は本発明の実施例の図を示す。

【0083】同図において、小型半導体装置1のキャリア3に形成するランド5は、前述の図7(a)と同様に、小型半導体装置1の中心部から距離が離れるにつれて順次に投影面積を大きくするとともに、ランド5の配置を小型半導体装置1の中心部から距離が離れるにつれて順次にランド間隔を大きくしている。プリント配線板10にはランドに対応するフットプリントのなかで外周に位置するフットプリント11を前記ランド5よりも外側に延長して形成する。このため、小型半導体装置を実装する際に、外周に位置するランド5とフットプリント11とのはんだ付け部15において、外側のはんだを多量にするとともに、フィレット形状16を形成する。

【0084】この構成において、熱的ストレスや機械的ストレスを最も受ける外周に形成するはんだ付け部15は、外側のはんだを多量にするとともに、フィレット形状16に形成することにより応力に強い形状になる。このため、前述の図7の構成に比較して、さらに、はんだ付け部15は、強度を強くすることができるので、剪断応力や引張応力がはんだ付け部15の強度の限界を越えることがない。

【0085】図9は本発明の実施例の図を示す。

【0086】同図(a)において、小型半導体装置20は、円形状に形成したランド5をキャリア3に格子状に等間隔に配置している。当該小型半導体装置20を実装するプリント配線板において、同図(b)に示すように、プリント配線板10に形成するフットプリント21

は、その中心位置を前記のランド5の中心位置に対向させ、さらに、小型半導体装置20の中心部から放射状方向に長手方向を有する例えば楕円からなる非円形状に形成する。なお、フットプリント21の形状は、楕円以外に、図9(c)に示すように長円、長方形などとすることもできる。

【0087】図10は本発明の実施例の図を示す。

【0088】同図(a)において、前述の図9(a)に示した円形状に形成したランド5をキャリア3に格子状に等間隔に配置している小型半導体装置20を実装するプリント配線板において、プリント配線板10に形成するフットプリント21は、その中心位置を前記のランド5の中心位置に対向させ、さらに、小型半導体装置20の中心部から距離が離れるにつれて順次に投影面積を大きくする。なお、フットプリント21の形状は、円形状以外に、図10(b)に示すように、長円、長方形、楕円などからなる非円形状とし、小型半導体装置20の中心部から放射状方向に長手方向を有するように形成することもできる。

【0089】なお、図9(b)および図10(a)に示したプリント配線板10に形成するフットプリント21は、図9(a)に示した小型半導体装置20以外に、前述の図1ないし図6に示した小型半導体装置1においても、当然実施可能であり、その際も、フットプリント21は、その中心位置を前記のランド5の中心位置に対向させ、さらに、小型半導体装置1の中心部から放射状方向に長手方向を有する非円形状に形成することができる。また、小型半導体装置の中心部から距離が離れるにつれて順次に投影面積を大きくすることができる。

【0090】この構成において、図10(c)に示すように、フットプリント21が小型半導体装置の中心部から距離が離れるにつれて順次に投影面積を大きくして形成した場合は、小型半導体装置1、20を実装した際に、小型半導体装置1、20に形成したランド5と、プリント配線板10に形成したフットプリント21とは、その中心位置を互に対向させ、はんだ付け部15は、小型半導体装置の中心部から距離が離れるにつれて順次に投影面積を大きくして形成される。すなわち、外側部のはんだを大量にすることで小型半導体装置との接続強度を高める。

【0091】また、フットプリント21が小型半導体装置1、20の中心部から放射状方向に長手方向を有する非円形状に形成した場合は、熱的ストレスや機械的ストレスに弱い方向に対してはんだを多量にすることで、小型半導体装置との接続強度を高める。

【0092】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、次に示すような効果が期待できる。

【0093】ランドの配置を同心円状に配列することにより、小型半導体装置が実装された際に、熱的ストレス

や機械的ストレスを最も受ける外周部のランドが小型半導体装置の中心からの距離を等しくできるので応力の集中をなくすることができ、接続信頼性を向上することができる。

【0094】また、外周に配置するランドを少なくとも5角以上の正多角形に配置することにより、小型半導体装置が実装された際に、熱的ストレスや機械的ストレスを最も受ける外周部のランドは、小型半導体装置の中心からの距離が格子状に配置した場合に比較して個数を増加することができるので、熱的ストレスや機械的ストレスに対して応力の集中をなくすることができ、接続信頼性を向上することができる。

【0095】さらに、前記外周に配置するランドを正六角形に配置することにより、小型半導体装置が実装された際に、熱的ストレスや機械的ストレスを最も受ける外周部のランドが小型半導体装置の中心からの距離が格子状に配置した場合に比較して6箇所になるので、熱的ストレスや機械的ストレスに対して応力の集中をなくすることができる。また、各正六角形の頂点にランドを配置することで、応力バランスを良好にすることができ、接続信頼性を向上することができる。

【0096】また、ランドの配置を各正三角形の頂点に配置することにより、小型半導体装置が実装された際に、各正三角形の頂点にはんだ付け部を形成することができ、応力バランスを最も良好にすることができる。また、小型半導体装置が実装された際に、熱的ストレスや機械的ストレスを最も受ける外周部のランドが小型半導体装置の中心からの距離が格子状に配置した場合に比較して6箇所以上になるので、熱的ストレスや機械的ストレスに対して応力の集中をなくすることができ、接続信頼性を向上することができる。

【0097】また、ランドの形状を小型半導体装置の中心部から放射状方向に長手方向を有する非円形状とすることにより、小型半導体装置が実装された際に、熱的ストレスや機械的ストレスに弱い方向に対して、はんだを多量にすることができ、プリント配線板との接続強度を高め、接続信頼性を向上することができる。

【0098】さらに、非円形状のランドの配置を小型半導体装置の中心部から同心円状に配列することにより、小型半導体装置が実装された際に、熱的ストレスや機械的ストレスに弱い方向に対して、ランドの長手方向を配置してはんだを多量にすることで、プリント配線板との接続強度を高める。また、熱的ストレスや機械的ストレスを最も受ける外周部のランドが小型半導体装置の中心からの距離が等しいので応力の集中がなくなり、接続信頼性を向上することができる。

【0099】また、ランドを小型半導体装置の中心部から距離が離れるにつれて順次にランドの投影面積を大きくすることにより、小型半導体装置が実装された際に、熱的ストレスや機械的ストレスを大きく受ける外側方向

に対してランドを大きくすることで、外側部のはんだを多量にすることができ、プリント配線板との接続強度を高め、接続信頼性を向上することができる。

【0100】また、ランドの配置を小型半導体装置の中心部から距離が離れるにつれて順次にランド間隔を大きくすることにより、実装するプリント配線板側で小型半導体装置の中央部に配置されるランドより信号を引き出すことを容易にすることができる。また、小型半導体装置が実装された際に、熱的ストレスや機械的ストレスを大きく受ける外側方向に対してランドを大きくした場合は、外側部のはんだを多量にすることにより、プリント配線板との接続強度を高めることができる。なお、ランドの配置を同心円状、あるいは小型半導体装置の中心部から放射状に配列すると、小型半導体装置の中心部から距離が離れるにつれて順次にランドの投影面積を大きくすることを容易にすることができる。

【0101】また、小型半導体装置の実装構造において、当該小型半導体装置を実装するプリント配線板に形成するランドに対応するフットプリントのなかで外周に位置するフットプリントを前記ランドよりも外側に延長することにより、小型半導体装置を実装する際に、外側のはんだを多量にするとともに、はんだ付け部をフィレット形状に形成することができ、応力に強いはんだ付け部を形成することができる。

【0102】また、小型半導体装置の実装構造において、当該小型半導体装置を実装する際に、プリント配線板に形成するフットプリントを小型半導体装置の中心部から放射状方向に長手方向を有する非円形状にすることにより、熱的ストレスや機械的ストレスに弱い方向に対してはんだを多量にすることで、小型半導体装置との接続強度を高め、接続信頼性を向上することができる。

【0103】また、小型半導体装置の実装構造において、当該小型半導体装置を実装する際に、プリント配線板に形成するフットプリントを小型半導体装置の中心部から距離が離れるにつれて順次に投影面積を大きくすることにより、熱的ストレスや機械的ストレスを大きく受ける外側部のはんだを大量にすることができ、小型半導体装置との接続強度を高め、接続信頼性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の図である。

【図2】本発明の実施例の図である。

【図3】本発明の実施例の図である。

【図4】本発明の実施例の図である。

【図5】本発明の実施例の図である。

【図6】本発明の実施例の図である。

【図7】本発明の実施例の説明図である。

【図8】本発明の実施例の図である。

【図9】本発明の実施例の図である。

【図10】本発明の実施例の図である。

【図11】従来技術の図である。

【図12】従来技術の図である。

【図13】従来技術の図である。

【図14】従来技術の図である。

【符号の説明】

1：小型半導体装置

3：キャリア

5：ランド

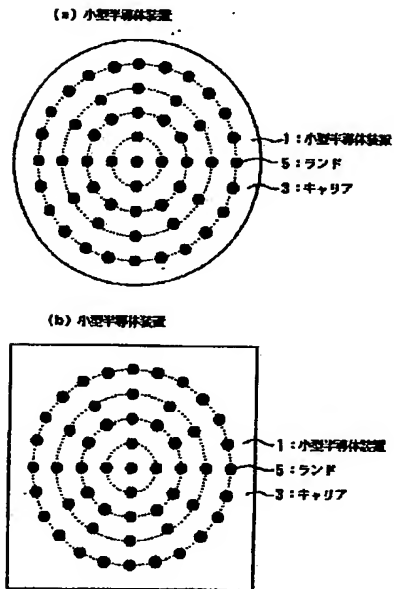
10：プリント配線板

11：フットプリント

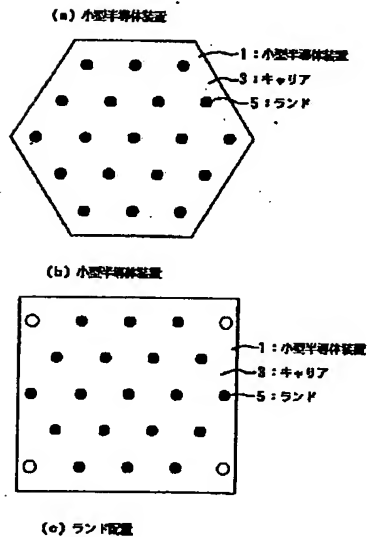
20：小型半導体装置

21：フットプリント

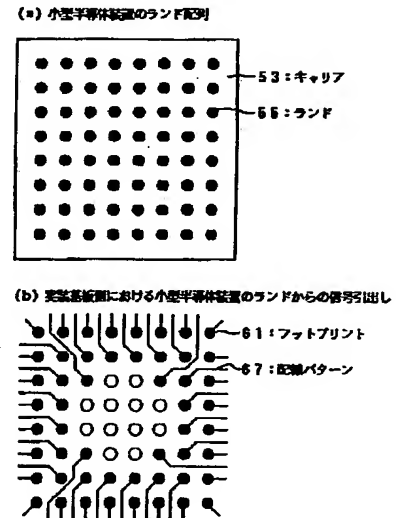
【図1】



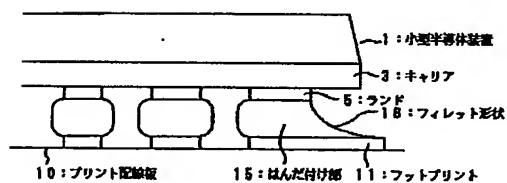
【図2】



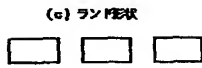
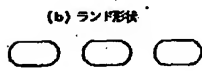
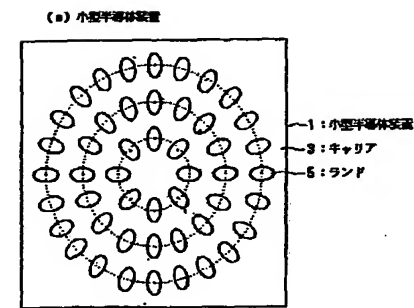
【図14】



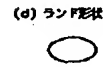
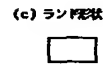
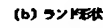
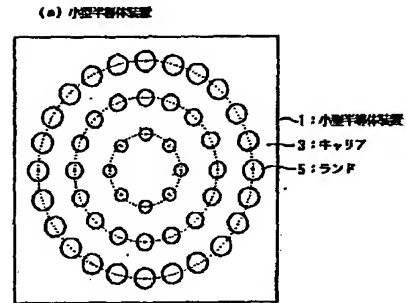
【図8】



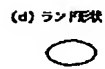
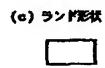
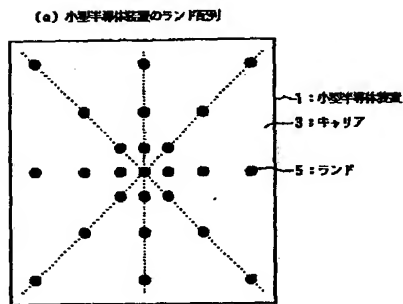
【図3】



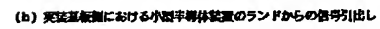
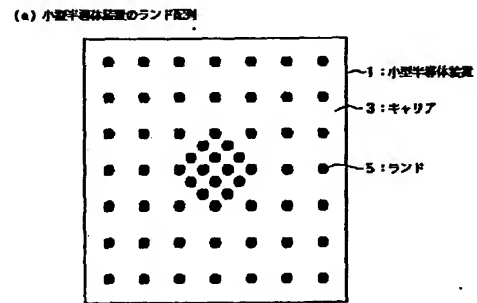
【図4】



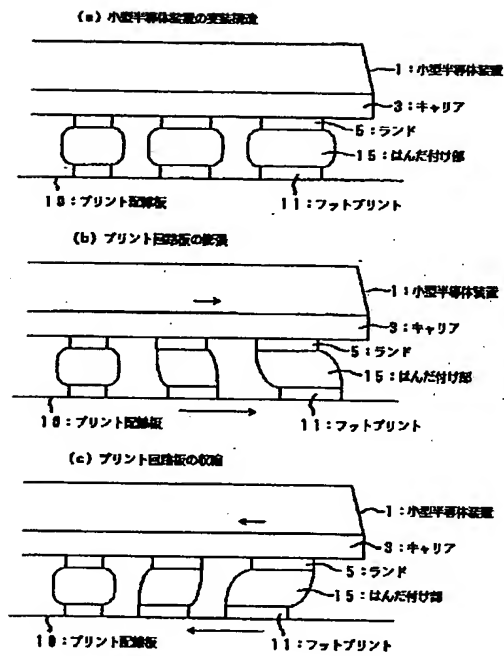
【図5】



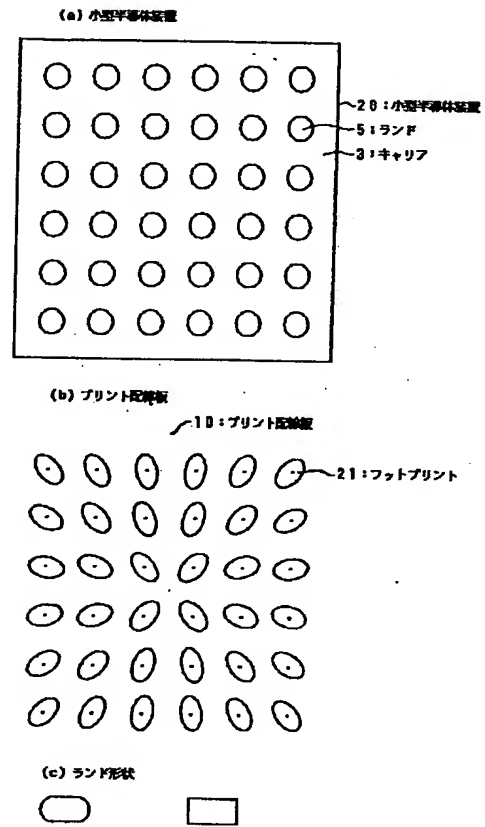
【図6】



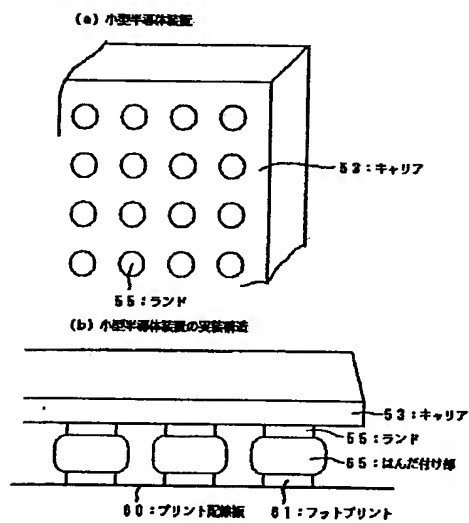
【図7】



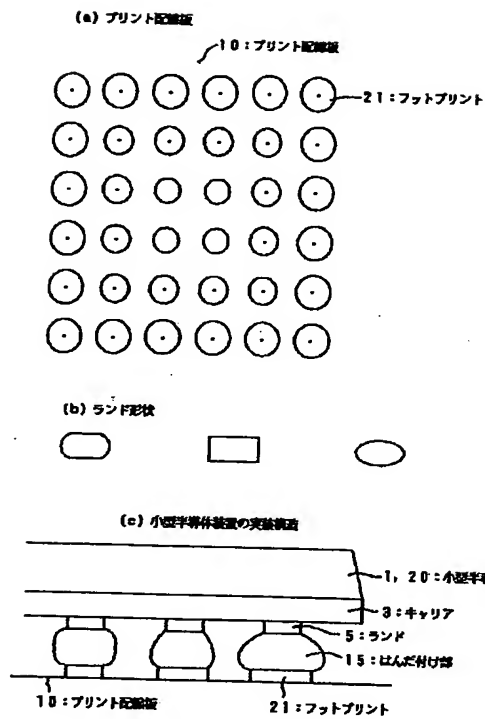
【図9】



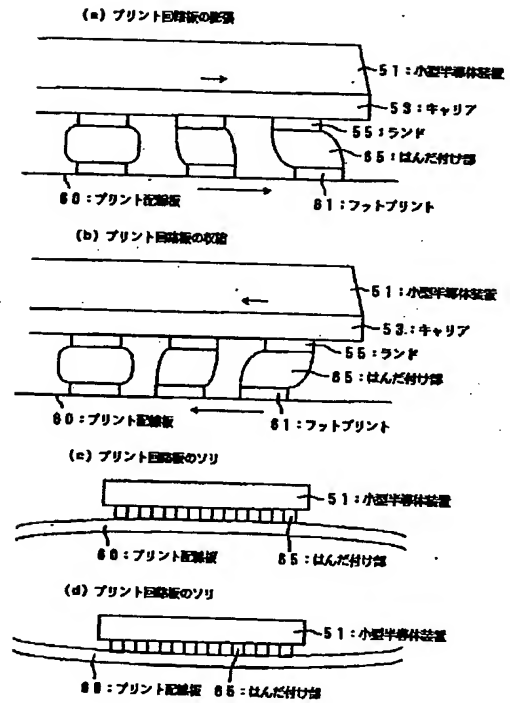
【図11】



【図10】



【図12】



【図13】

